

„Lieve Maria“ Niederländische Studenten beschweren sich über den Mathematik- Schulunterricht

Aloys Krieg, Ferdinand Verhulst und Sebastian Walcher

Man sollte von Schülern nicht erwarten, dass sie sich über zu geringe Anforderungen im Unterricht beschweren. Es ist schon bemerkenswert genug, wenn ehemalige Schüler nachträglich die Qualität des Schulunterrichts kritisieren. Genau dies ist – in massiver und pointierter Weise – Anfang 2006 in den Niederlanden geschehen: Studierende haben sich in einem offenen Brief an die Wissenschaftsministerin Maria van der Hoeven gewandt und kritisiert, dass das zu niedrige Niveau des schulischen Mathematikunterrichts zu großen Schwierigkeiten im Studium führt [1]. Anlass und Hintergrund des Protestes sind nicht nur für die Niederlande von Interesse. Insbesondere sollten die Erfahrungen in den Niederlanden bei der Diskussion über die Reform und Verbesserung des Mathematik-Schulunterrichts in den deutschen Bundesländern unserer Meinung nach nicht ignoriert werden.

Der Brief ist unten in voller Länge wiedergegeben. Initiatoren waren die Mitglieder von *De Leidsche Flesch*, einer Vereinigung von Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Informatik und Mathematik. Innerhalb weniger Wochen wurden 10,000 Unterschriften hinzugefügt. Landesweit wurde der Brief unter dem Motto „Lieve Maria“ bekannt.

Neben einer deutlichen Kritik am (durch den Schulunterricht verursachten) geringen Niveau der Mathematikkenntnisse von Studienanfängern wird auch an der damals beabsichtigten Reform kritisiert, dass sie wiederum Anforderungen und Umfang des verpflichtenden Mathematikunterrichts zu gering ansetzt. Nach den Vorstellungen der Ministerin sollte die Anzahl der Mathematikstunden im Leistungskurs von 760 auf 520 abgesenkt werden.

Zum Hintergrund: Ende der 1980er Jahre wurde der Mathematikunterricht der Sekundarstufe II in den Niederlanden reformiert. Neben einem Leistungskurs (*Wiskunde B*) wurde ein „anwendungsorientierter“ Grundkurs (*Wiskunde A*) eingeführt, der deutlich geringere Ansprüche stellte und deshalb von der großen Mehrheit der Schüler gewählt wurde. In *Wiskunde A* erfahren die Schüler Mathematik nur in eingekleideten Aufgaben (Stichwort: Mathematik im Kontext); Abstraktion und formale Fertigkeiten treten dem gegenüber zurück. Beispiele für Examensaufgaben zur *Wiskunde A* finden sich in [7]. Ob man wirklich von Anwendungsbezug sprechen sollte, erscheint angesichts einiger Aufgabenstellungen eher fraglich.

Die Reform wurde mit Verweis auf didaktische Prinzipien von Hans Freudenthal begründet. Freudenthal hatte unter anderem gefordert, im Unterricht die Mathematik nicht als Fertigprodukt zu präsentieren, sondern die Entwicklung der Mathematik und das Mathematisieren zu betonen. Eine dem niederländischen Modell vergleichbare Intention liegt auch der PISA-Länderstudie zu Grunde. Wir zitieren aus [2], 4.1.1.: „Nach Freudenthal muss das Lehren und Lernen von Mathematik von der 'Phänomenologie mathematischer Begriffe' (...) ausgehen, das heißt von einer Reflexion darüber, wie mathematische Begriffe ‚in der Welt verankert‘ sind. Die ‚Ausbildung mentaler Objekte‘ (...) ist das Ziel, nicht aber von den Phänomenen isolierte formale Kenntnisse.“ (Siehe auch Freudenthal [6], Kapitel 7; man könnte die Frage stellen, ob Freudenthals Intentionen bei der niederländischen Reform etwas verkürzt werden.) Ein positiver Effekt der Reform war offenbar das gute Abschneiden der Niederlande bei der TIMSS-Studie, positive Teilresultate bei PISA 2000 (wo die Niederlande insgesamt – auf Grund zu geringer Teilnahme – nicht in der Wertung vertreten waren), sowie ein Spitzenplatz bei PISA 2006.

Das niederländische Modell stieß in Deutschland auf positive Resonanz; siehe [2] und [3] (in [4] wird auch angemerkt, dass es Kritik gibt). Die Aufgabentypen sind offenbar Vorbilder für das Abitur im Land Nordrhein-Westfalen.

Es erscheint zunächst recht überraschend, wenn sich über die Qualität dieses Unterrichts gerade Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften beschwerten, die anwendungsbezogene Mathematik benötigen und schätzen sollten. Des Rätsels Lösung liegt zum einen – liest man den Brief der Studenten genauer – im Niveau der Aufgaben. Betroffen von der Absenkung des Niveaus sind vor allem die Analysis und die Algebra, in geringerem Maße die Geometrie. Kritisiert wird unter anderem, dass die Schüler nicht in der Lage sind, eine Aufgabenstellung von einem Kontext in einen anderen zu transferieren. Dazu kommt, dass die „Anwendungsaufgaben“ der Wiskunde A (siehe [7]) in vielen Fällen nicht besonders relevant für tatsächliche Anwendungen sind: Es ist eine Erfahrungstatsache, dass authentische und relevante Anwendungen der Mathematik keineswegs einfach sind. Auch treten wegen der Schwerpunktsetzung auf einen (neuen) Aspekt andere zurück; hier liegt wohl eine Ursache des Qualitätsverlusts. Schließlich ist zu fragen, ob nicht auch Abstraktionsvermögen über ein einzelnes Szenario hinaus ein wünschenswertes Ziel des Mathematikunterrichts ist.

Ähnliche Reformbestrebungen und vergleichbare Kritik gab es übrigens in den USA in den 1990er Jahren; siehe [5]. Bemerkenswert ist

ein Zitat von R. Askey in diesem Artikel: „The NTCM [National Council of Teachers of Mathematics, d. Verf.] tried Agenda for Action and later the Standards. Both of these were built on the idea that if you could solve problems, then you could do mathematics. You can, but at too low a level.“

In den Niederlanden hat sich ironischerweise für die große Mehrheit ein Mathematikunterricht durchgesetzt, der eigentlich für solche Schüler gedacht war, die in ihrem weiteren Studium und Beruf kaum Mathematik benötigen. Nochmal: Man sollte Schülern nicht vorwerfen, wenn sie den einfachen Weg einschlagen. Hier handelt es sich um einen Fehler der Politik.

Der offene Brief hatte in den Niederlanden durchaus Wirkung. Die vom Ministerium beabsichtigte Reduktion von 760 auf 520 Stunden wurde abgemildert; es bleibt eine Reduktion auf 600 Stunden. (Da Frau van der Hoeven im Ruf steht, ihre einmal gefasste Meinung nicht mehr zu ändern und auch sehr durchsetzungsfähig ist, muss man dies als Erfolg sehen.) Wichtiger ist jedoch, dass die Mathematik dadurch Gegenstand öffentlicher Diskussionen wurde; es gab zahlreiche Zeitungsartikel und Debatten. Es verbreitete sich auch die Erkenntnis, dass die Stundenzahl nur ein Teilaspekt der Problematik ist. Das didaktische Konzept der „Mathematik im Kontext“ und der damit einhergehenden gedankenlosen Benutzung von Rechnern („Just push buttons“) wurde zum Gegenstand einer fortlaufenden Diskussion, an der Lehrer ebenso wie Universitätsdozenten beteiligt sind. Diese Diskussion, die manchmal sehr heftig ist, wird wohl zu Änderungen im Curriculum führen, die das Konzept „Mathematik im Kontext“ zurückschneiden, seine sinnvollen Elemente aber beibehalten. (Frau van der Hoeven ist nicht mehr Wissenschaftsministerin, sondern Wirtschaftsministerin; dies ist wohl als Aufstieg zu werten.)

Welches Fazit lässt sich ziehen?

1. Es ist ein großer Fehler, die Ziele des Mathematikunterrichts und die „Abnehmer“ des Schulsystems aus den Augen zu verlieren. In Deutschland sind ähnliche Tendenzen feststellbar; die geringe mathematische Grundbildung von Schulabsolventen wird von verschiedensten Stellen seit Jahren moniert, und die Folgen sind gerade in den Studiengängen manifest, die auf ein solides Fundament mathematischen Wissens angewiesen sind. Und auch wenn die Kritik an „von den Phänomenen isolierten formalen Kenntnissen“ ihre Berechtigung hat, so ist es ein Fehlschluss, deshalb formale Kenntnisse und z. B. Rechentechnik insgesamt für unnötig zu halten.



2. Der relativ hohe Anteil der Mathematik am schulischen Fächerkanon wird oft mit der Wichtigkeit der Mathematik in Technologie und Wirtschaft begründet. Wenn diese Begründung entfielen, wäre es um die Zukunft des Faches an der Schule schlecht bestellt. Tendenzen (in den Niederlanden und anderswo), die dazu führen, dass der schulische Mathematikunterricht seine vorbereitende Funktion für viele Studienfächer und Berufsfelder verliert, sollten zu größter Sorge Anlass geben.

3. Gutes Abschneiden bei TIMMS oder PISA garantiert offenbar nicht, dass die erworbenen Kenntnisse in Beruf und Studium nützlich sind. Tendenzen, solche Tests (und die damit einhergehenden Aufgabentypen) als Stein der Weisen zu etablieren, sollten auf große Skepsis stoßen. Ohnehin sollte man sich nach mehreren Jahrzehnten Schul- und Unterrichtsreform von der Vorstellung verabschieden, dass ein solcher Stein der Weisen existiert.

Der Brief (übersetzt aus dem Niederländischen)

Sehr geehrte Frau van der Hoeven,

seit 2002 kommen Schulabgänger der „Zweiten Phase“¹ an die Universitäten. Inzwischen hat sich herausgestellt, dass die Mathematikkenntnisse dieser Studenten geringer sind als früher. Nach drei Jahren kann es als sicher gelten, dass dies nicht nur Umstellungsprobleme waren. Noch immer ist das Mathematik-Niveau der Studienanfänger im Mittel zu niedrig. Dies hat zur Folge, dass viele Studenten nun Überbrückungskurse benötigen, um Universitätsniveau zu erreichen. Einige Universitäten senken sogar ihre Mathematik-Anforderungen. Das niedrige Niveau wird bestätigt durch die Evaluation des Gutachtergremiums der „Zweiten Phase“: „Man hat den Eindruck, dass die Fähigkeiten nicht genug verinnerlicht werden. Themen wurden wohl behandelt, aber nicht genug eingeübt, Man kann das Gelernte nicht in anderen Situationen anwenden, usw.“ Wir als Studenten schließen uns dieser Aussage an.

Wir waren deshalb auch erfreut über Pläne, die „Zweite Phase“ umzugestalten. Jedoch haben wir erfahren, dass der Anteil der Mathematik (Wiskunde B) im Profil „Natur und Technik“ stark abnehmen soll. Zwar wird die „Wiskunde D“ als Option für gehaltvolleren Unterricht angeboten, aber diese Möglichkeit ist unsicher, da das Fach weder für Schüler zum Lernen noch

für weiterführende Schulen als Unterrichtsangebot verpflichtend ist.

Wir fragen uns, warum nach der Evaluierung der „Zweiten Phase“ durch die Gutachterkommission der Anteil der Mathematik nicht zunimmt, sondern abnimmt. Es liegt unserer Meinung nach auf der Hand, den Pflichtanteil des Mathematikunterrichts zu erhöhen, anstatt ihn zu vermindern. Die Verminderung des Beta-Unterrichts² steht in direktem Gegensatz zur allgemein erwünschten Stärkung des innovativen Wissenscharakters unserer Gesellschaft. Außerdem stellt sich die Frage, welche Qualität und Quantität vom Fach „Wiskunde D“³ erwartet wird, und welchen Effekt dies für den Zustrom an die Universitäten hat. Da dieses Fach nicht Pflicht ist, wird es wahrscheinlich keine Zugangsvoraussetzung für Universitäten darstellen, was wiederum die Schulen veranlassen wird, es in geringerem Maße anzubieten.

Wir sind besorgt, dass mit dieser Änderung das Mathematik-Niveau der Studienanfänger zu gering bleibt. Deshalb appellieren wir dringend an Sie, diesen Gesetzentwurf nochmals gründlich zu überdenken.

Mit freundlichen Grüßen
(10 000 Unterschriften)

Literatur

- [1] <http://www.lievemaria.nl>
- [2] Deutsches PISA-Konsortium: PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Leske + Budrich, Opladen 2002
- [3] <http://www.brd.nrw.de/BezRegDdorf/hierarchie/lerntreffs/mathe/pages/ausland/niederlande/wiskunde.html>
- [4] http://archiv.forum-schule.de/archiv/10/fs10/magtma_2.html
- [5] A. Jackson: The Math Wars: California Battles It Out over Education Reform Part II. Notices of the AMS 44(7), 817–823.
- [6] H. Freudenthal: Mathematik als pädagogische Aufgabe, Band I (2. Aufl.). Klett, Stuttgart 1977.
- [7] http://www.bezregduessedorf.nrw.de/BezRegDdorf/hierarchie/lerntreffs/mathe/pages/ausland/niederlande/nlabi2002_1.pdf

Adresse der Autoren

Prof. Dr. Aloys Krieg
Prof. Dr. Sebastian Walcher
Lehrstuhl A für Mathematik, RWTH Aachen,
52056 Aachen
krieg@mathA.rwth-aachen.de
walcher@mathA.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Ferdinand Verhulst
Mathematisch Instituut, University of Utrecht
PO Box 80010, 3508 TA Utrecht, The Netherlands
F.Verhulst@uu.nl

¹ Sekundarstufen (nach der Reform)

² Mathematik und Naturwissenschaften

³ Wahlunterricht zur Verbesserung der Qualität des Mathematikunterrichts. Darin sollten 80 Unterrichtsstunden enthalten sein, zu Gebieten wie Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Analytischer Geometrie, Differenzen- und Differentialgleichungen, komplexe Zahlen. Zur Zeit planen etwa 20% der weiterführenden Schulen, diesen Unterricht anzubieten.